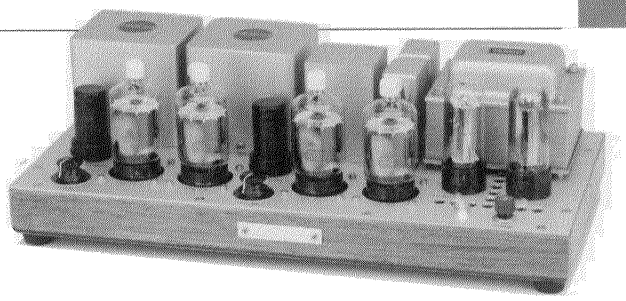
第11回自作アンプコンテスト上位入賞作品

テレビ用水平偏向出力管をUL接続で使用

12G-B7プッシュプル ステレオパワーアンプ

青柳英次 AOYAGI Hidetsugu

比較的安価に手に入るテレビ用水平偏向出力管12G-B7を使用したUL接続プッシュプルアンプ．真空管に無理をさせない自己バイアス方式で，音質向上のために無帰還とした．無帰還，UL接続ながらCP15Wの出力が得られ，水平偏向出力管がUL接続に適していることが再認識された．



製作の背景

本機の製作には私なりのこだわりがありました．それは日本製真空管の評価が総じてあまり高くないことで，その良さを広く知らせることができればという思いがあったからです．

1950～60年代，日本の真空管製造技術は絶頂期にありました．用途は主にテレビで，多種多様な真空管が大量に生産されていました．音声出力用に転用できるのは，水平偏向出力管と垂直出力管です．水平偏向出力管は，当時大変高価でしたが，現在では使いにくい印象があり，比較的安価です．

不遇の身であるこれらの真空管に，活躍の場を与えてやるのもマニアの楽しみではないでしょうか．

12G-B7

知人より譲り受けたコレクションの中に未使用の12G-B7が5，6本あり，女房役の12G-K17も数本あって，未開封の元箱入りのものまでありました．このまま死蔵しておくのはなんともったいなく，どうにかして生かすことはできないかと考えました．

水平偏向出力管の音声出力管への転用は古くから行われています．水平偏向出力管はその用途上，内部抵抗が低く，電流特性が優れていますが，動作時の入力電圧が2倍以上必要という欠点があります．

最近の本誌にも製作記事がありますので，すでに高いレベルでの検討をされているマニアの方は，ご自身の結果と照らし合わせる参考程度のものと考えて本稿をお読みください．

回路

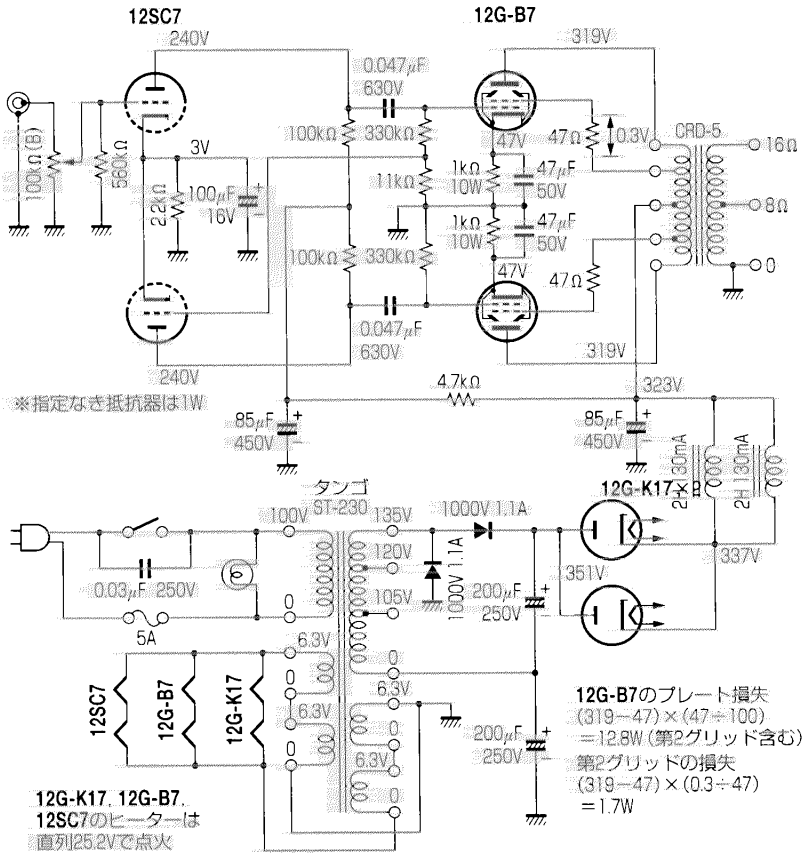
『真空管活用自由自在』（誠文堂新光社）には，水平偏向出力管の音声出力管への応用という一項があります．OTL回路に使われる球と重複していますが，純然とした出力トランス付きアンプの音声出力管に用いています．**表1**にそれらの最大定格を示します．6L6や6CA7を見慣れている目には，同等以上の出力管がごろごろあることが驚きです．

このころの回路例を見ると，5極管接続，固定バイアス，高負帰還の大出力アンプが主体で，高性能化，高能率化を金科玉条に掲げた当時の世相を色濃く反映しています．これでは今日の真空管アンプファンに受け入れられるとは到底考えられません．真空管を大切に使うためにはセルフバイアスの使用，音質を追求するためには負帰還に頼らないことが現代の真空管アンプの必須条件です．

図1に本機の回路を示します．抵抗分割型の位相反転回路を用い，

［表1］音声出力管と水平偏向出力管の最大定格の比較（『真空管活用自由自在』より）

	音声出力管						水平偏向出力管						
	6G-B8	6L6GC	6CA7	7591	7868	6H-B26	6JS6A	6DQ5	6GY5	6GE5	6G-B7	6B-B14	25E5
プレート電圧〔V〕	800	500	800	550	550	350	990	770	770	770	770	700	250
第2グリッド電圧〔V〕	440	450	500	440	440	300	190	220	220	220	275	250	250
プレート損失〔W〕	35	30	27.5	19	19	18	28	18	18	17.5	16.5	13	10
第2グリッド損失〔W〕	10	5	8	3.3	3.3	5	5.5	3.5	3.5	3.5	5.5	5	5
直流カソード電流〔mA〕	200	—	150	85	90	220	315	230	230	175	220	200	200



[図1] 本機の回路（増幅部は片チャンネル分）

出力管をウルトラリニア（UL）接続としたA級プッシュプルアンプです．

抵抗分割型を用いたのは，PK分割型に比べて出力電圧が大きく，バイアスの深い球をドライブするのに好適だからです．また主観的ではありますが，PK分割型では好みの音が出にくいので，私は抵抗分割型を好んで使っています．

バイアス抵抗は出力管ごと別々に設けました．これは出力管のバラツキに加えて，後述するドライブ段のバラツキも考慮してのことです．

12SC7は共通カソードでユニットのバラツキが少なく，ノイズにも強いので，このような用途にはうってつけです．12SC7の増幅率が約30倍と目星を付けた上で，330kΩと11kΩの抵抗値は実装してカットアンドトライで決定した値です．発振器の出力電圧と12SC7の出力電圧をACボルトメーターでにらめっこしながら決めました．

蛇足ですが，出力電圧が大きくなると増幅率は小さくなることを加味して，下側の12SC7が多少高めの出力電圧になるように設定して最大出力付近のバランスをとっています．

またグリッドの入力抵抗値が上下の球で違っていて大変おおらかな設計ですが，本機においては5%程度の誤差は気にする必要はありません．と言うと，歪率の悪化が懸念されますが，本機において，歪率に最も大きく影響したのは出力管のアンバランス電流でした．

12G-B7はペアチューブを使っていませんが，ランダムに差し替えても電流値は大差ありませんでした．それでも歪率を最小値に抑えるためには，できるだけ電流値の近いものをペアとして使用しなければなりません．それによって歪率は大幅に改善されます．前段の12SC7は回路全体の歪率には影響が少なく，増幅率が近い個体を選べば十分でした．

出力管のプレート電圧は第2グリッドの最大定格275Vを超えないようにします．またプレートと第2グリッド間に47Ωの抵抗を入れ，第2グリッドの損失も監視できるようにしました．これらの配慮は長期間，安定した動作をさせるためには必要なことです．

B電源はシリコンダイオードを使った倍電圧整流とし，必要な300V強の電圧を得ています．

出力管とウォーミングアップタイムを合わせるため，12G-K17を用いた遅延回路を設けました．なお，整流回路に真空管を用いることは音質面への影響も大きく，良い音を出す条件のひとつとも考えています．

12G-K17と直列に入れたチョークコイルは，平滑のためと大容量ケミコンへの初期充電時の過電流を防止し，12G-K17を保護する意味もあります．

12.6V球を使用したため，トランスのヒーター端子6.3V4回路をすべて直列として25.2Vを得て，それぞれの球を2本直列で点火しました．老婆心ですが，電源トランスの出力側の端子を並列に接続すると危ないことがあるのでご注意ください．

トランス1つが未配線で取り付けてあるのは，前段に6SL7などの6.3V球を使えるように考えたもので，今回は使用することはありませんでした．

あえて説明の必要もないほどオーソドックスな回路ですが，この手のアンプには奇をてらった回路

ユニークな力作が並んだ

自作アンプコンテスト上位入賞作品

レポート：末永昭二

49台の力作が寄せられた本誌主催「第11回自作アンプコンテスト」では，落合萠，柳沢正史両氏と本誌編集部による厳正な書類選考の結果，11機種を最終選考に選出した．今回は最終選考を「オーディオ＆ホームシアター展TOKYO 2011（音展）」（2011年10月22日，富士ソフトアキバプラザ）会場で公開し，一般審査の結果を加味した審査を行った．

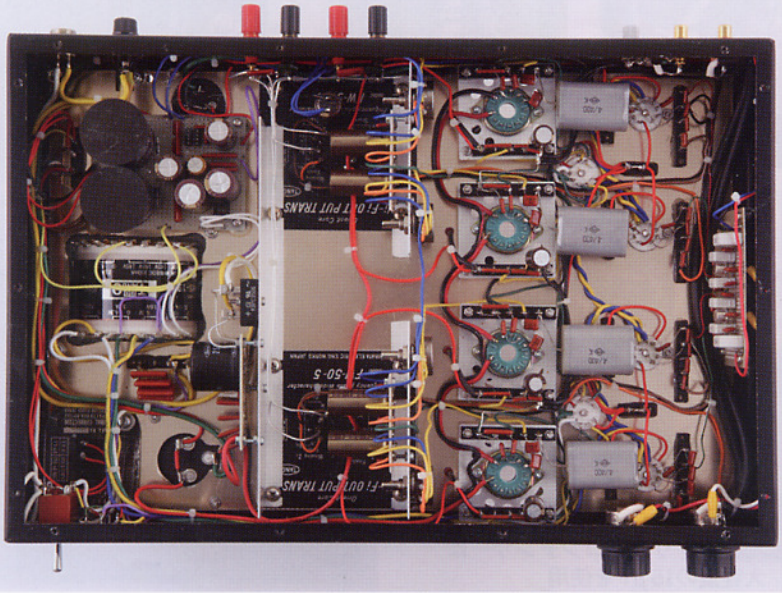
最終選考進出のアンプはいずれも水準以上の音質を備えているため審査は難しいものだったが，回路のオリジナリティ，工作テクニックやデザイン，さらに再現性なども含めた審査の結果６台の入賞作品を選出，さらに会場での人気投票により以下の３台が上位入賞に決定した．

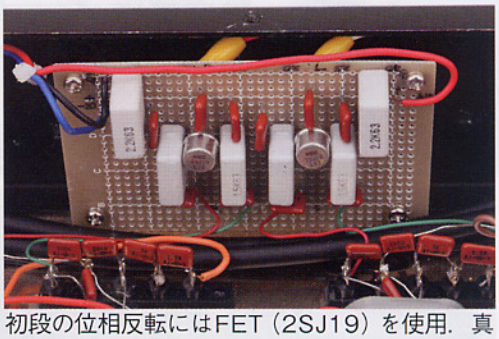
講評，受賞者の言葉，製作記は91ページより．

30KD6 プッシュプルハイブリッド ステレオパワーアンプ

木明徳治（青森県）

入力部のFETのDS分割によって位相反転，以降は真空管で増幅するハイブリッド構成．UL巻線がない出力トランスでUL接続同様の効果を得るため，３極管（6FQ7）で安定化した別B電源を設け，30KD6のスクリーングリッドにフィードバックしている．出力は約55W．





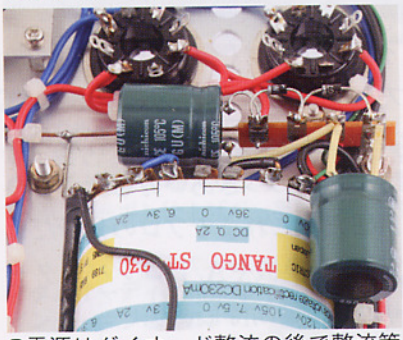
初段の位相反転にはFET（2SJ19）を使用．真空管本数の削減ができた

信号が右から左へ自然に流れるパーツ配置．左上の基板はB1（出力段）電源とB3（FET用＋電源）電源回路．出力トランスにかぶさるように配置された基板はC電源用

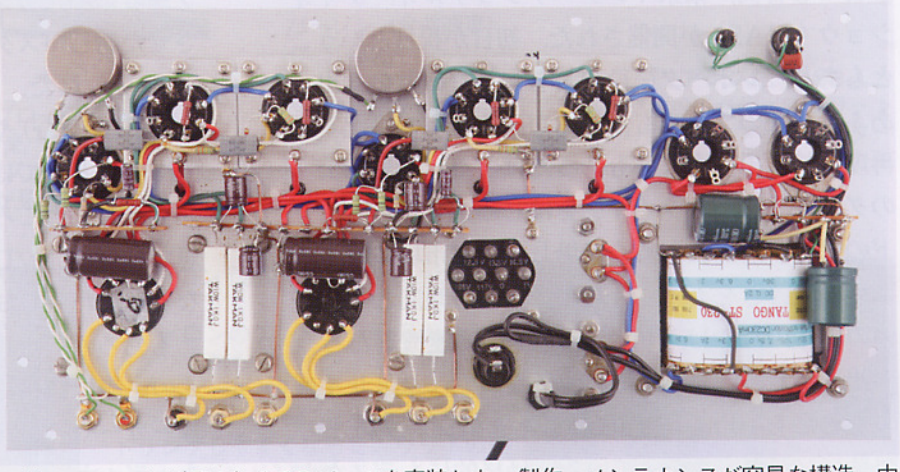
12G-B7プッシュプル ステレオパワーアンプ

青柳英次（栃木県）

テレビ用水平偏向出力管を使用したUL接続のプッシュプルパワーアンプ．自己バイアス式，抵抗分割による位相反転など，オーソドックスな回路で，限りある貴重な真空管を大切にするよう，無理のない動作をさせている．出力は15W．



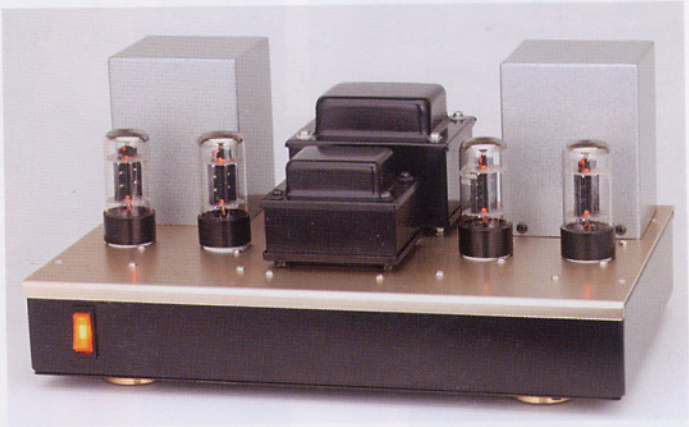
B電源はダイオード整流の後で整流管を経由する．傍熱整流管のウォーミングアップ時間によって出力管が保護される



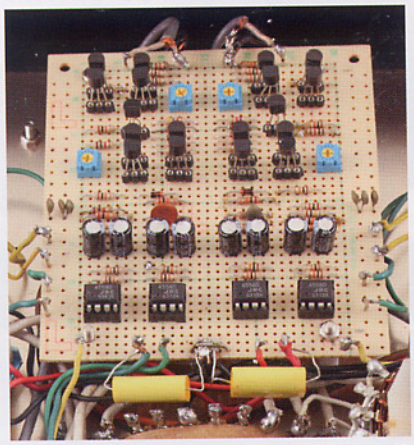
1枚のアルマイト板にすべてのパーツを実装した，製作・メンテナンスが容易な構造．中央のヒータートランスはヒーター電圧違いの真空管に換装する場合に使用

6G-A4プッシュプル ハイブリッドステレオパワーアンプ

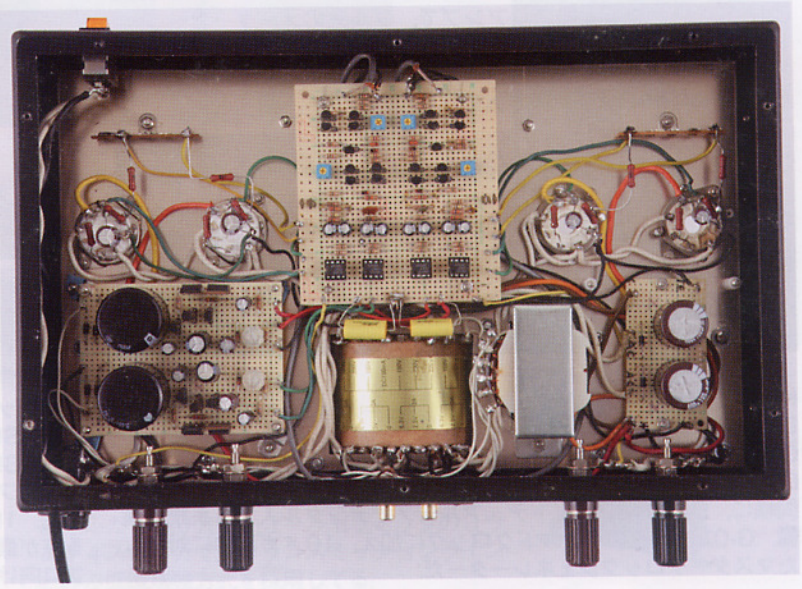
平野昭男（富山県）



半導体アンプの歪率の低さに着目し，初段はFET，ドライブ段はバイポーラートランジスター，出力段のみ真空管としたハイブリッド構成．半導体部は差動増幅器をカスコード接続した回路で，差動アンプの出力で直接真空管をプッシュプル動作させている．



トランジスターにはソケットを用い，差し換えができるようになっている．オペアンプ（4558D）は直流サーボ回路用



ほぼすべてのパーツはユニバーサル基板に実装されているため，シャシー内は整然としている．左の基板は半導体用電源，右は真空管用B電源